

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DIRECTION RÉGIONALE DE SIDI BOUZID LYCÉE IBEN ARAFA SOUK JEDID		PROPOSE PAR : JELLALI ZAHREDDINE	
ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES		NIVEAU: 4 ^{ème} SC. EXPERIMENTALES	
DEVOIR DE CONTRÔLE N°2			
DATE : 01 JANVIER 2014		DURÉE : 2h	COEF : 4

NB : Il sera tenu compte de la présentation de la copie.

CHIMIE : (9 points)

EXERCICE N°1 : (5 points):

On considère la réaction de dissociation de l'ammoniac modélisée par l'équation :



On introduit initialement, dans une enceinte fermée, $n_0 = 0,2 \text{ mol}$ d'ammoniac.

- 1°) A une température θ_1 , il s'établit un premier équilibre caractérisé par un taux d'avancement final $\tau_{f1} = 0,3$.
 - a- Déterminer l'avancement final x_{f1} de la réaction.
 - b- Déduire la composition du mélange à cet équilibre.
- 2°) Le système précédent, en équilibre, est amené à une température $\theta_2 > \theta_1$. Un deuxième équilibre s'établit où le nombre de moles total de gaz est $n_2 = 0,28 \text{ mol}$.
 - a- déterminer le taux d'avancement final de la réaction à θ_2 , τ_{f2} .
 - b- Déduire dans quel sens le système a évolué spontanément pour atteindre le deuxième équilibre.
 - c- Déduire le caractère énergétique de la réaction de dissociation de l'ammoniac.
- 3°) Comparer les constantes d'équilibre K_1 et K_2 correspondant aux températures θ_1 et θ_2 .
- 4°) Le système étant aux deuxième équilibre. Préciser l'effet d'une augmentation de la pression à la température θ_2 sur : l'état d'équilibre du système sur la valeur de la constante d'équilibre.

EXERCICE N°2(4 pts)

- 1°) a- Définir une base selon la théorie de Bronsted.
b- Soit la base de formule chimique ClO^- , établir la relation reliant K_a sa constante d'acidité K_a , sa constante de basicité K_b et le produit ionique K_e de l'eau .
- 2°) a- Compléter le tableau suivant (page annexe) en indiquant la formule de la base ou de l'acide conjuguée de chacun des acides et en calculant les valeurs de K_b et du $\text{p}K_a$.

Composé acide	NH_3	.....	\text{HCOOH	HNO_2
Base conjuguée	.....	\text{ClO^-	HCOO}^-	.....
$\text{p}K_a$	.....	7,5	.....	3,3
K_b	10^{-9}	$3,1610^{-7}$	$6,310^{-11}$	.....

- b- Classer ces couples acides bases par force de basicité décroissante.
- 3°) L'acide NH_3 , de constante d'acidité K_{a1} , réagit avec la base conjuguée de HCOOH de constante d'acidité K_{a2} .
 - a - Ecrire l'équation de cette réaction .
 - b - Exprimer sa constante d'équilibre K en fonction des concentrations molaires. Montrer qu'elle peut s'écrire sous la forme $K = 10^{\text{p}K_{b1} + \text{p}K_{a2} - \text{p}K_e}$. Calculer sa valeur. Comparer la force de deux acides.
 - c - Si on part d'un mélange équimolaire contenant $n_0 = 10^{-2} \text{ mol}$ de chaque espèces (réactifs et produit), Montrer que le système ainsi formé n'est pas en équilibre. En déduire le sens d'évolution spontanée

PHYSIQUE : (11 points)

EXERCICE N°1: (4 points)

Avec un générateur de tension idéal, de f.e.m. $E = 6V$ constante et un condensateur de capacité $C = 15 \mu F$ et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, on réalise le circuit de la **figure 1**

A- L'interrupteur K est dans la position (1) :

Calculer :

- 1°) La charge maximale Q_{0B} acquise par l'armature (B) du condensateur. Déduire la charge maximale portée par le condensateur.
- 2°) L'énergie électrostatique E_{emax} emmagasinée par le condensateur après sa charge.

B- L'interrupteur K est basculé sur la position (2) :

Le condensateur se décharge dans une bobine idéale d'inductance L .

- 1°) a- Etablir l'équation différentielle des oscillations électriques à laquelle obéit la charge q de l'armature A du condensateur.
b- Montrer que l'énergie totale E du circuit est conservée. Donner sa valeur.
- 2°) Le graphe donnant les variations de la tension u_c en fonction du temps est donné sur la **figure 2**.
a- Exprimer, en fonction du temps, la tension u_c .
b- Déduire l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$. Calculer la valeur de l'inductance L .
- 3°) On note E_e l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur à une date t quelconque.
a- Exprimer E_e en fonction de l'énergie totale E , L et i .
b- On donne sur la **figure 3** le graphe de E_e en fonction de i^2 .

Retrouver graphiquement et en le justifiant :

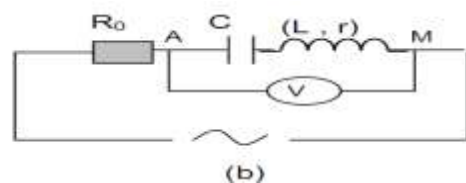
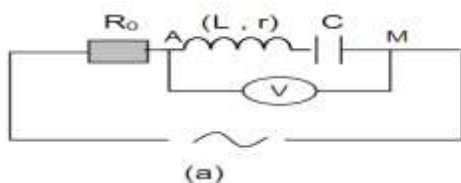
- ❖ La valeur de l'énergie totale E .
- ❖ L'amplitude de l'intensité.
- ❖ La valeur de l'inductance L .

EXERCICE N°2: (7 points)

On considère une portion de circuit constituée d'un résistor de résistance R_0 en série avec une bobine d'inductance L et de résistance interne r et un condensateur de capacité $C = 4,8 \mu F$. Ce circuit est branché aux bornes d'un générateur $B.F$ délivrant une tension $u(t)$ de fréquence N variable telle que $u(t) = U_{MAX} \sin(2\pi N t + \pi)$

On étudie la tension $u(t)$ et la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur à l'aide d'un oscillographe bicourbe.

- 1°) Choisir en justifiant la réponse, parmi ces deux schémas ce qui est convenable pour étudier les variations de $u(t)$ et $u_c(t)$ sur l'oscilloscope et faire les branchements ($u(t)$ voie Y_1 et $u_c(t)$ voie Y_2)

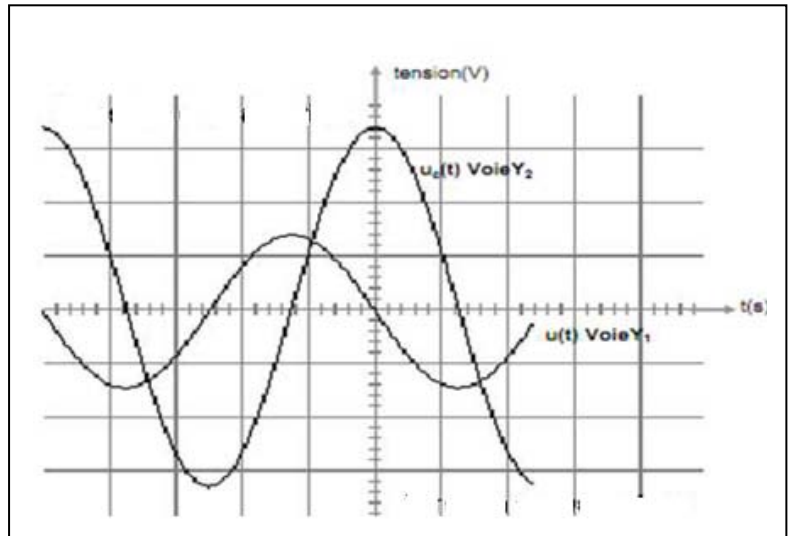


2°) Pour une fréquence N_1 , on observe sur l'écran de l'oscilloscope les courbes de la figure ci-dessous et le voltmètre indique une tension $U_{AM} = 1,41 \text{ V}$.

Base de temps : $2 \cdot 10^{-3} \text{ s/div}$,
sensibilité verticale :

8 V/div pour la voie Y_1

20 V/div pour la voie Y_2



a- Déterminer à partir du graphique, les grandeurs suivantes :

-La fréquence N_1

-Les tensions U_{MAX} et U_{CMAX} et déduire l'intensité du courant I_{MAX}

-Le déphasage $\Delta\varphi_1 = \varphi_u - \varphi_{uc}$, déphasage de $u(t)$ par rapport à $u_c(t)$

b- Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ entre la tension $u(t)$ et l'intensité du courant $i(t)$ en déduire l'état du circuit.

c- Déterminer l'inductance L et la résistance r de la bobine.

d- Déterminer la résistance R_0 du résistor et donner la loi horaire de $i(t)$.

e- Calculer le facteur de surtension Q du circuit.

3°) On fixe la fréquence du générateur à une valeur $N = \frac{5}{4} N_0$,

a- Montrer que dans ce cas, le circuit est inductif.

b- Déterminer l'impédance Z du circuit (RLC) et déduire la valeur maximale de l'intensité du courant qui le parcourt

c- Ecrire l'équation différentielle relative à $i(t)$ et faire la représentation de Fresnel correspondant à ce circuit (**Echelle : 1 cm \rightarrow 2V**)

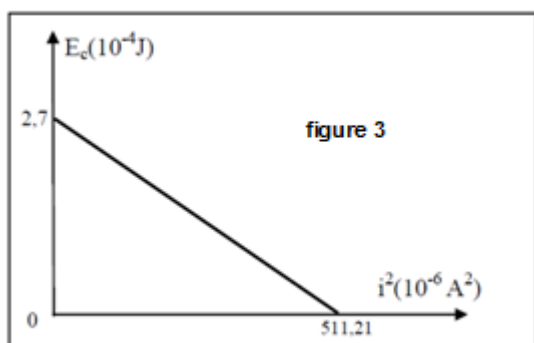
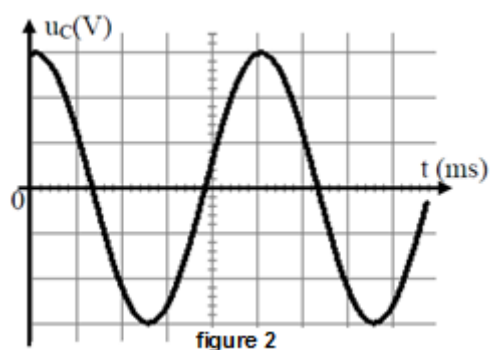
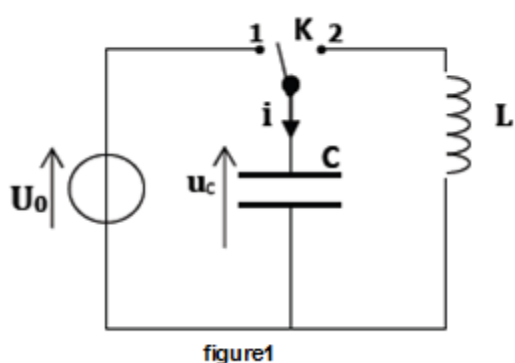
d- Déterminer graphiquement le déphasage $\Delta\varphi' = \varphi_u - \varphi_i$ et retrouver cette valeur par le calcul



Annexe à rendre avec la copie

Nom : Prénom : Classe : N° :

Composé acide	NH ₃	.....	HCOOH	HNO ₂
Base conjuguée	.....	ClO ⁻	HCOO ⁻
pk _a	.....	7,5	.....	3,3
k _b	10 ⁻⁹	3,1610 ⁻⁷	6,310 ⁻¹¹	.....



Sensibilité verticale : 2V.div⁻¹
Sensibilité horizontale : 5ms.div⁻¹

